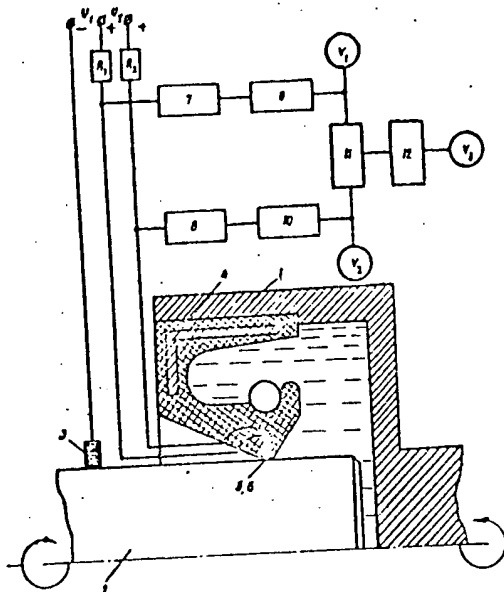


SU 01 648  
SEP 1977

SU 197709

NCPO = ★ Q65 G4456A/33 ★ SU-573-648  
Sleeve seal properties research rig with brush contact shaft and  
body - has checking system with two probe electrodes to study  
vibration wave of lip  
NOVCH POLY 23.07.75-SU-159660  
(24.10.77) F16i-15

The sleeve seal study rig comprises a shaft with brush  
contact and a body with the sleeve under study in a cavity  
in it. To determine  
direction and rate of  
motion of the vibration  
wave of the sleeve lip  
and locations of extre-  
me amplitude value of  
this wave, a checking  
system is included,  
comprising signal lag  
and amplifying units,  
and two voltmeters  
with multiplication unit,  
to output of which a  
third voltmeter is con-  
nected via an integrator.  
A molten conductor is  
poured into the body  
cavity. Two probe ele-  
ctrodes are stuck into  
the body of the sleeve



lip and are connected to the checking system.

Current from sources (U1 and U2) passes through lim-  
iting resistors (R1 and R2), probing electrodes (5 and 6),  
the fluid conductor, shaft (2) and brush contact (3). As  
shaft (2) rotates, as a result of the vibration of the lip of  
sleeve (4), caused by micro-irregularities on the surface  
of shaft (2), and its eccentricity, and radial and axial beat  
relative to body (1), alternating tension arises on probing  
electrodes (6 and 6), proportional to the thickness of the  
fluid conductor in the clearance between the end surface  
of the probing electrodes and the contact surface of the  
shaft.

H422.12-4

G4456A/33

-----  
This voltage is fed via amplifiers (7 and 8) to adjustable lag units (9 and 10). By altering the time lag of the signal using one of these units, the time interval is found at which the wave of vibration of the sleeve lip moves from one probing electrode to the other. From the distance between the electrodes and this value, the rate of motion of the wave can be calculated. Udovenko A.A., Fomanin A.M., Khanzhonkov YU.B. et al. Bul. 35/25.9.77. 23.7.75  
as 159660 (4pp18)



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# СПИСАН ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 573648

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 23.07.75 (21) 2159660/25-08

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

F16 J15/00

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 25.09.77. Бюллетень № 35

(53) УДК 620.162:  
678 (088.8)

(45) Дата опубликования описания 24.10.77

(72) Авторы  
изобретения

А.А. Удовенко, А.М. Фоманин, Ю.Б. Ханжонков и А.Ч. Эркенов

(71) Заявитель

Новочеркасский ордена Трудового Красного Знамени политехни-  
ческий институт им. Серго Орджоникидзе

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ  
МАНЖЕТНЫХ УПЛОТНЕНИЙ

1

Изобретение относится к измеритель-  
ной технике и может использоваться при  
проектировании, изготовлении, совершен-  
ствовании манжетных уплотнений и раз-  
работке материалов для их изготовления. 5

Известно устройство для определения  
радиального усилия, передаваемого уп-  
лотнением на вращающуюся деталь, име-  
ющую радиальное биение. Оно состоит из  
корпуса с манжетой, установленной в  
нем и надетой на стакан, который на  
подшипниках насажен на наружную поверх-  
ность эксцентричной втулки, напрессо-  
ванной на приводной вал, и упругого  
элемента с тензодатчиками, укреплен-  
ного на наружной поверхности стакана. 15  
При вращении приводного вала стакан,  
не вращаясь, совершает колебательные  
движения с амплитудой, равной биению  
эксцентричной втулки и частотой, соот-  
ветствующей числу оборотов вала [1]. 20

Установка для испытания на износ  
образцов уплотнений состоит из испы-  
тательной камеры, ротора механизма нагру-  
жения, регистрирующей аппаратуры, образ-  
цедержателя, гидродинамического уплот-  
нения вала ротора. Образцедержатель вы-  
полнен в виде консольно установленного  
на роторе диска и охватывающей его с  
взазором гильзы. В диске выполнены осе- 30

2

вой и параллельные ему периферийные  
каналы для подвода и отвода рабочей  
среды [2].

Стенд для испытания уплотнений ва-  
лов содержит корпус, вал, устройство  
для подачи жидкости в полость между  
двумя исследуемыми уплотнениями, привод  
вращения вала и контрольно-измеритель-  
ную аппаратуру. Стенд используется для  
испытания уплотнений при различной в-  
еличине эксцентриситета вала, для чего  
каждая из испытательных камер снабжена  
двумя ушками с регулировочными винта-  
ми для создания требуемой величины  
эксцентриситета [3].

Известно также устройство для опре-  
деления износа выступа сальника подшп-  
ника, состоящее из корпуса, вала, уплот-  
нения, тензодатчика и считывающего уст-  
ройства. Измерение износа в данном уст-  
ройстве производится по изменению радиа-  
льного давления манжетного уплотнения  
на вал, которое по мере износа манжеты  
уменьшается [4].

Прибор для измерения величины эксцен-  
триситета в уплотнении состоит из под-  
ставки, держателя, способного перемеща-  
ться в осевом направлении, и оправки,  
прикрепленной к держателю и вставляе-  
мой в выступ уплотнения. В осевом нап-

равлении оправка удерживается давлением в эдука или магнитным полем. Она может свободно перемещаться в радиальном направлении и устанавливаться соосно с выступом уплотнения. Для определения величины радиального смещения уплотнения относительно его корпуса к оправке подключают пневматические или электрические приборы [5].

Гидродинамическое уплотнение валов насосов содержит цилиндрическую втулку, на внутренней и наружной поверхностях которой выполнены винтовые канавки, образующие с поверхностями уплотняемого узла лабиринтные уплотнения. Уплотняющая способность при этом значительно повышается за счет того, что втулка имеет индивидуальный привод вращения относительно вала как в радиальном, так и в осевом направлениях [6].

Такая же конструкция гидродинамического уплотнения применяется для уплотнения валов компрессоров, турбин и других агрегатов. При этом конструкция узла уплотнения практически не изменяется [7].

Однако с помощью этих устройств нельзя определять направление и скорость перемещения волны вибрации губы манжеты, а также точки расположения экстремальных значений амплитуды последней.

Наиболее близкое к изобретению устройство для испытания манжет содержит корпус, вал с манжетой, осциллоскоп и магнитный звукоусъемник, установленный неподвижно на манжете над прижимной пружиной и позволяющий судить о вибрации губы манжеты по изменению в нем магнитной индукции вследствие колебания губы вместе с пружиной [8].

Такое устройство тоже не позволяет определять направление и скорость перемещения волны вибрации губы манжеты, а также точек расположения экстремальных значений амплитуды последней.

Цель изобретения — определение направления и скорости перемещения волны вибрации губы манжеты, а также точек расположения экстремальных значений амплитуды последней.

Для этого в устройство введена система контроля, состоящая из блоков задержки и усиления сигналов, двух вольтметров с блоком перемножения, к выходу которого через интегратор подключен третий вольтметр, в полость корпуса залит жидкий проводник, а в тело губы манжеты вмонтированы два зондирующие электрода, подсоединенных к системе контроля.

На фиг. 1 дана принципиальная схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 — расположение зондирующих электродов.

Оно содержит корпус 1, вал 2 со щеточным контактом 3, манжету 4, зондирующие электроды 5 и 6, выполненные из

медных проводников диаметром 0,2 мм, покрытых эмалевой изоляцией, и закрепленные в теле губы манжеты на расстоянии друг от друга меньшем полуокружности вала так, что их продольные оси расположены перпендикулярно продольной оси последнего, а торцы срезаются заподлицо с плоскостью контакта и находятся в центре ширины контактной зоны манжеты с валом. Свободные концы этих электродов, выходящие из материала губы манжеты с ее задней атмосферной стороны, через ограничительные резисторы  $R_1$  и  $R_2$  подключены к положительным полюсам источников тока  $U_1$  и  $U_2$  и усилителям 8 с блоками 9 и 10 регулируемой задержки, соединенными с вольтметрами  $V_1$  и  $V_2$  и блоком 11 перемножения, к выходу которого через интегратор 12 подключен третий вольтметр  $V_3$ .

В полость корпуса залит жидкий проводник, представляющий собой раствор (0,006 вес. %) химически чистого электроплавленного хлористого кальция ( $CaCl_2$ ) в техническом гидролизном этиловом спирте (96%  $C_2H_5OH$  и 4%  $H_2O$ ), удельное сопротивление которого на несколько порядков больше удельного сопротивления зондирующих электродов. Этот проводник обладает тем свойством, что при пропускании через него электрического тока напряжением порядка 100 мВ и изменении расстояния между поверхностью вала и зондирующими электродами от нуля из-за высокого значения напряженности электрического поля в этом зазоре происходит электрический разряд, который прекращается при толщине зазора меньшей 0,5 мкм. При дальнейшем увеличении зазора величина электрического тока в жидком проводнике определяется напряженностью электрического поля между поверхностью вала и зондирующими электродами. Так как ионы в растворе имеют малую концентрацию, а число ионов, достигающих электродов, в значительной степени зависит от действующего на них сил электрического поля, при уменьшении напряженности поля наблюдается уменьшение электрического тока.

Устройство работает следующим образом.

Электрический ток от источников питания  $U_1$  и  $U_2$  проходит через ограничительные резисторы  $R_1$  и  $R_2$  зондирующие электроды 5 и 6, жидкий проводник, вал 2 и щеточный контакт 3. При вращении вала 2 вследствие вибрации губы манжеты 4, вызываемой гидродинамическими поверхностными деформациями, радиальным и осевым движением относительно корпуса 1 на зондирующих электродах 5 и 6 возникает переменное напряжение, пропорциональное толщине жидкого проводника в зазоре между торцевой поверхностью зондирующих электродов 5 и

6 и контактной поверхностью вала 2. Это напряжение через усилители 7 и 8 подается на блоки 9 и 10 регулируемой задержки. Изменяя время задержки сигнала одним из блоков 9 или 10 регулируемой задержки, находят величину временного интервала, при котором вольтметр  $V_3$  покажет максимальное значение, т.е. интервал времени, в течение которого волна вибрации губы манжеты перемещается от одного зондирующего электрода к другому. По расстоянию между зондирующими электродами 5 и 6 и величине временного интервала, т.е. времени прохождения между ними волны вибрации, рассчитывают скорость перемещения последней.

Направление перемещения волны вибрации определяют изменением временной задержки блока 9 при нулевой задержке блока 10, а затем - временной задержке блока 10 при нулевой задержке блока 9 по меньшему значению временного интервала, так как при этом волна вибрации перемещается от зондирующего электрода, подключенного к блоку и вольтметру, показавшему меньшее значение временного интервала, к другому электроду по малой дуге.

Точки расположения экстремальных значений амплитуды вибрации губы манжеты определяют по месту расположения зондирующих электродов 5 или 6, в котором соответствующие вольтметры  $V_1$  или  $V_2$  при медленном проворачивании корпуса 1 вокруг его продольной оси относительно вращающегося при этом вала 2 имеют экстремальные значения.

Внедрение изобретения позволит установить механизм трения и износа манжеты и вала, а разработка на этой основе мероприятий по снижению износа двигателей автомобильных агрегатов только в автомобильной промышленности (при снижении затрат на их восстановление и ремонт даже на 1%) даст экономию

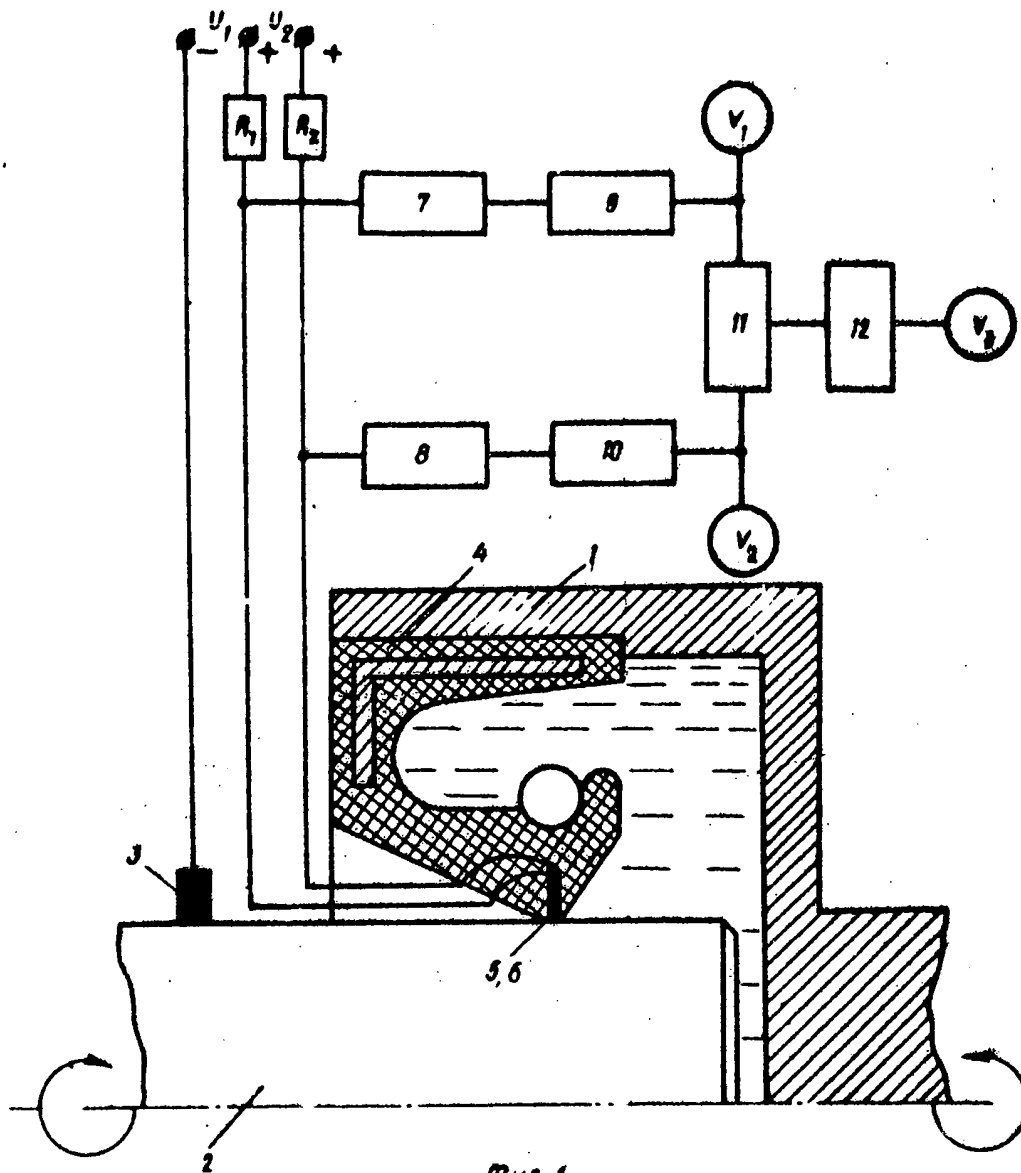
денежных средств в сумме 437 руб. в год на каждые 1000 автомобилей.

## Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

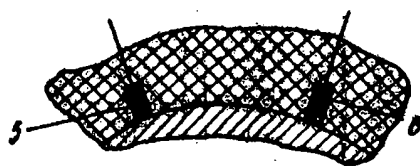
Устройство для исследования манжетных уплотнений, состоящее из снабженного щеточным контактом вала и корпуса, в полости которого установлена исследуемая манжета, отличающееся тем, что, с целью определения направления и скорости перемещения волны вибрации губы манжеты, а также точек расположения экстремальных значений амплитуды последней, в устройство введена система контроля, состоящая из блоков задержки и усиления сигналов, двух вольтметров с блоком переключения, к выходу которого через интегратор подключен третий вольтметр, в полость корпуса залит жидкий проводник, а в тело губы манжеты вмонтированы два зондирующих электрода, подсоединенных к системе контроля.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 277322, кл. G 01 13/00, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР № 348052, кл. G 01 3/56, 1969.
3. Авторское свидетельство СССР № 257109, кл. G 01 3/02, 1969.
4. Патент США № 3488682, кл. 73-88, 1970.
5. Патент США № 3543407, кл. 73-88, 1970.
6. Патент США № 3076656, кл. 277-16, 1965.
7. Патент ФРГ № 1193324, кл. 47-25, 1965.
8. Симонс Д. и Дега Р. Испытания уплотнений с целью установления основных критериев, уменьшающих течь смазки. Экспрессинформация ВИНТИ, Серия "Автомобилестроение и автотранспорт" реф. 381-385, № 37, 1960.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор Л. Гребенникова

Составитель А. Фоманин  
Техред З. Фанта

Корректор М. Демчик

Заказ 3740/29

Тираж 1154

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4